

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
JOÃO VICTOR MARTINS SOARES

HISTÓRIA E SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA: A CONTRIBUIÇÃO DE
BRUNO LATOUR

SÃO CRISTOVÃO
2015

JOÃO VICTOR MARTINS SOARES

**HISTÓRIA E SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA: A CONTRIBUIÇÃO DE
BRUNO LATOUR**

Monografia apresentada ao Departamento
de História da Universidade Federal de
Sergipe, como exigência para a obtenção
do título de Graduado em História.
Orientador: Dr. Franz Josef Brüseke.

SÃO CRISTOVÃO

2015

JOÃO VICTOR MARTINS SOARES

**HISTÓRIA E SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA: A CONTRIBUIÇÃO DE
BRUNO LATOUR**

Monografia apresentada no Departamento
de História da Universidade Federal de
Sergipe, como exigência para a obtenção
do título de Graduado em História.

Aprovado em ____/____/____

ASSINATURA DO ORIENTADOR

Prof. Dr. Franz Josef Brüseke

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por todos os dias se curvar sobre o grão de poeira da minha vida e amá-la mais do que eu possa conceber. Agradeço por existir um Pai que tem o amor de conduzir pela mão seu filho mais teimoso e desobediente.

Agradeço a minha família, por ser minha base e meu porto seguro. Em especial aos meus pais João Nylson e Mirabel e meus avós Antônio e Teresinha, por terem me ensinado a levantar e caminhar em todos os sentidos. Obrigado por todo suor e lágrimas que derramaram por mim.

Agradeço a minha namorada Elidiana, que assumiu a tarefa de acreditar em mim quando eu mesmo não acreditava, e por insistir todos os dias em ser a melhor companheira e amiga que eu poderia imaginar.

Obrigado a todos os amigos que através da paciência e companhia caminharam junto comigo e não permitiram que eu me perdesse, em especial a Lucas, Cristina, Emanuela, Camilo, Joanna, Samyle e Ashley e todos os meus amigos do movimento Comunhão e Libertação.

Agradeço a todos os amigos do grupo Socitec, por me ensinarem a trabalhar com dedicação e nunca deixar de procurar a excelência. Em especial ao professor Franz, pelos seus ensinamentos e orientações, e a Cláudia, Edilene e Roberto. Obrigado por toda sua companhia e conselhos nos últimos anos de minha graduação.

Essas palavras não chegam a arranhar a superfície de toda gratidão que sinto. Infelizmente é muito pouco a única expressão que posso deixar a tudo e todos que me ajudaram nesse caminho: Muito Obrigado.

RESUMO

Frente à profunda e constante influência da tecnologia e da ciência na sociedade moderna, o século XX assistiu ao desenvolvimento de intensos debates acerca da natureza e função da ciência contemporânea. Através desses debates, a sociologia da ciência tem se destacado e ganhado relevância no cenário intelectual das últimas décadas. O objetivo dessa monografia é a apresentação de um dos seus principais autores: Bruno Latour, e de sua contribuição para os estudos dessa área. Em primeiro lugar apresentamos um breve histórico do surgimento e evolução da sociologia da ciência enquanto disciplina organizada. Em seguida apresentamos a teoria da ciência de Bruno Latour através de duas de suas obras iniciais: *Vida de Laboratório* e *Ciência em Ação*. Por fim, apresentamos o amadurecimento da teoria ator-rede através da análise de suas obras posteriores de sociologia da ciência.

Palavras-Chave: Sociologia da ciência, Bruno Latour, Teoria Ator-Rede, Sócio-técnica.

ABSTRACT

Regarding the profound and constant influence of technology and science in modern society, the twentieth century has seen the development of intense debates about the nature and function of contemporary science. Through these discussions, the sociology of science has excelled and grown in importance in the intellectual scene in the last decades. The purpose of this paper is to present one of its main authors: Bruno Latour, and his contributions in this field. At first we present a brief history of the emergence and evolution of the sociology of science as an organized discipline. Following, there is a presentation of Bruno Latour's science theory, through two of his early works: *Laboratory Life* and *Science in Action*. Finally, we present the maturing of the actor-network theory by analyzing his later works of sociology of science.

Keywords: Sociology of science, Bruno Latour, Actor-Network Theory, Socio-technical.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
1. EVOLUÇÃO DA SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA	9
1.1 Os Questionamentos Acerca Da Ciência	9
1.2 A Sociologia Se Debruça Sobre O Tema	10
1.3 Merton e a Instituição Científica	12
1.4 Novas Propostas Para Antigas Questões	13
1.5 Sociedade, Ciência e Técnica	15
1.6 A Escola de Edimburgo	16
2. A CIÊNCIA SÓCIO-TÉCNICA DE BRUNO LATOUR	19
2.1 Proposta Geral	20
2.2 A Ciência Como Retórica	24
2.2.1 Modalização, Posições de Força e Controvérsias	24
2.2.2 Credibilidade e Reconhecimento	28
2.2.3 Laboratórios e Representação	29
2.2.4 Natureza e Realidade	32
2.3 A Ciência Como Tática	35
2.3.1 Tradução, Sóciograma e Tecnograma	35
2.3.2 Convencimento e Arregimentação	38
2.4 A Ciência Como Rede	39
2.4.1 Ciclos de Acumulação e Mobilização	40
3. A PROPOSTA DA TEORIA ATOR-REDE E SUAS INFLUÊNCIAS	43
3.1 Ensaios de Aplicação dos Conceitos: os Estudos de Caso	45
3.2 A Esperança de Pandora	48
CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

INTRODUÇÃO

A presença da ciência e da tecnologia na sociedade moderna é abrangente e profunda. De fato, nos séculos XX e XXI, elas tornam-se mecanismos chaves das principais relações, organizações e ações que pontuaram a história dos últimos cem anos. Pode-se dizer sem exagero que é praticamente impossível compreender a sociedade contemporânea sem abordar a trajetória das inovações tecnológicas, a penetração da tecnociência nos diversos setores sociais ou a influência da instituição científica sobre a sociedade.

Apesar disso, ainda permanecemos cegos, de certo modo, a esse admirável mundo novo, ou ao menos, bastante confuso. Desde as relações pessoais até os quadros políticos econômicos, estamos inundados pelos de produtos técnicos científicos e não sabemos ao certo como interpretá-los, como formam essas novas relações e principalmente como lidar com as potencialidades que possuem.

A sociologia buscou apresentar algumas respostas sobre como organizar essa enxurrada de novas práticas e elementos, voltando-se principalmente para um questionamento crítico sobre a estruturação e prática da ciência. Essa sociologia da ciência tem evoluído ao longo do século XX, acompanhando de perto os questionamentos que se desenrolavam em torno da influência da ciência na estruturação da sociedade moderna

Nas últimas décadas, no entanto, emergiu um pensamento crítico e propositivo sobre a natureza, a função e o desenvolvimento da ciência na sociedade. Estamos nos referindo a Bruno Latour, antropólogo e sociólogo francês, atualmente professor do *Institut d'Etudes Politiques* de Paris e responsável pelo *Programme Humanités Scientifiques et Méthodes Numériques* do *Institut d'Études Politiques* de Paris.

O pensamento de Latour se destaca dos demais trabalhos na área por apresentar um tratamento relativamente inédito da questão, juntamente com uma dimensão propositiva sobre o papel da ciência e dos cientistas na modernidade.

O objetivo do presente trabalho é apresentar o pensamento de Bruno Latour a partir da perspectiva de sua sociologia da ciência, buscando suas

principais contribuições e influências dentro desse campo. Dividimos tal tarefa em três partes, correspondentes a cada um dos capítulos desse trabalho.

O primeiro capítulo apresenta um breve histórico da evolução e desenvolvimento da sociologia da ciência, seus principais autores e quais questões marcaram o desenvolvimento dessa disciplina. Nesse capítulo também apresentamos as principais influências de Bruno Latour, de quais bases o autor parte e qual o seu posicionamento de seus trabalhos no cenário geral da disciplina.

O segundo capítulo se dedica a uma análise metódica de sua teoria da ciência, contida nas obras “Vida de Laboratório” e “Ciência em ação”. Nesse capítulo nos debruçamos sobre a linha argumentativa do autor, observamos a formação de seus conceitos e o modo como eles se combinam para tecer sua teoria.

No terceiro capítulo, por fim, apresentamos algumas obras posteriores de Bruno Latour, examinando o amadurecimento de sua teoria e a influência que ela exerce nos seus trabalhos de sociologia da ciência.

Para a elaboração desse trabalho, nos restringimos às obras de sociologia da ciência de Bruno Latour, onde a dinâmica sócio-técnica da ciência é diretamente tratada, tanto de forma abrangente como em *Vida de Laboratório* e *Ciência em Ação*, como em casos particulares como *The pausterization of France* e *Aramis, the Love of technology*. No entanto, não nos excluímos de citar algumas obras-chaves de seu pensamento que carregam forte influência de sua teoria da ciência, tais como *a esperança de Pandora* e *Jamais fomos modernos*.

Por fim, também procuramos auxílio em diversos comentadores e analistas de suas obras, nacionais ou estrangeiros. A lista completa de livros, artigos e resenhas, pode ser encontrada nas referências bibliográficas desse trabalho.

Esse trabalho busca atender para os aspectos sócio-técnicos do pensamento latourniano. Entendendo que as reflexões críticas acerca da ciência e da técnica ganham cada vez mais relevância na sociedade moderna. Os conceitos, noções e temas explorados ao longo do texto não somente procuram estabelecer essa reflexão como também intentam ser uma expressão

do aprendizado adquirido no grupo de pesquisa Sociedade, Ciência e Técnica (SOCITEC), junto ao qual esse estudo foi desenvolvido.

1. EVOLUÇÃO DA SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA

1.1 OS QUESTIONAMENTOS ACERCA DA CIÊNCIA.

O que se compreende por “ciência”? O que se pode esperar desse tipo de conhecimento? O que os cientistas fazem quando fazem ciência? O que é, ou o que deveria ser o ambiente científico?

Os questionamentos acerca da ciência não são poucos nem novos. Uma infinidade de autores e perspectivas criou filosofias, histórias e sociologias para abordar o conhecimento científico e a prática que ele conforma.

O estudo aprofundado da ciência pode ser rastreado desde a fundação da mesma, no século XVI. Ao longo dos séculos, nomes como Descartes, Hume, Locke e Kant tornaram-se conhecidos por pensar os processos de aquisição do conhecimento, a relação entre sujeito cognoscente e objeto, as possibilidades de conhecimento, entre outras temáticas epistemológicas. Igualmente, o pensamento científico tem papel de destaque em seus trabalhos.

No século XIX, o otimismo positivista de Auguste Comte toma-o como pedra angular da construção uma nova era da humanidade. Sua filosofia da História colocava o conhecimento científico como chave e caminho para o progresso da sociedade. A evolução da inteligência humana, guiada pela atividade científica ao longo dos séculos culminaria no estado “positivo” da humanidade; onde o espírito humano se ocuparia unicamente de descobrir e se utilizar das leis da natureza.

No século XX as visões enveredariam para outra direção. O novo século nascia com expectativas de progresso, evolução e emancipação social. Mas tais promessas foram gradativamente soterradas por guerras de alcance mundial, exploração e extermínio sistemático de milhares de vida, cogumelos atômicos e o desenvolvimento de potências bélicas capaz de destruir a terra. Enfim, o avançar das décadas deixaria claro que as possibilidades do novo século podiam facilmente ir à direção contrária do progresso da humanidade.

Repensar o otimismo cientificista tornara-se então uma necessidade. Primeiro enquanto ideologia, que como tal expressava uma forma de poder, e possuía uma dinâmica que se desenvolve e afeta a sociedade. Em segundo

lugar enquanto risco que abriga: a potência técnica usada como ferramenta de morticínio e destruição. Se o poder técnico advindo de seu desenvolvimento científico tem tais conseqüências, a atividade científica deveria também ser discutida a luz da dimensão ética e social que abarca.

Não é correto afirmar que não havia questionamentos acerca do empreendimento científico no século anterior, nem que os projetos de progresso tenham sido esquecidos. Mas é bastante seguro afirmar que a história do século XX não fez somente inverter a confiança na ciência, mas estabelecer uma forte linha de estudos que, dispersa por várias disciplinas e abordagens têm em comum o questionamento da ciência como condutora do progresso e instrumento da emancipação do homem.

É inútil tentar aqui abarcar toda a imensidão de pensamentos e trabalhos que se originaram desses problemas. Das perguntas do novo século encontramos nomes como Bachelard, Koyré, Canguilhem, Popper, entre outros. Optamos por seguir uma específica: a da sociologia da ciência.

O desenvolvimento dessa área de estudo está intimamente ligado com as principais problemáticas acerca da ciência desenvolvidas no século XX, além de ser de influência capital para o entendimento das escolas e influências do autor que queremos focar.

1.2 A SOCIOLOGIA SE DEBRUÇA SOBRE O TEMA

Do ponto de vista intelectual, o ambiente de desconfiança e incerteza que pairava no período se converteu em uma busca de novas abordagens que não só pudessem apreender formação do conhecimento científico, como também fornecer uma orientação ao seu desenvolvimento. Essas necessidades irão reverberar de maneira diversa por todo caminho dos estudos sociais da ciência no século XX, e embora se pulverize nas mais diversas abordagens ao longo do século, pode-se perceber que o cerne desses estudos está na tentativa de “abarcar a ciência não mais de maneira isolada, mas em uma necessária relação com os eventos externos que a circunscrevem e que em grande parte condicionam suas descobertas” (FETZ; DEFACCI; NASCIMENTO, 2011, p.285).

Essa tentativa é expressa principalmente por dois elementos: A inserção da esfera social como um de seus fatores mais determinantes na dinâmica de formação, manutenção e transformação do conhecimento científico e o desenvolvimento de novos instrumentais metodológicos para a apreensão dessa relação entre ciência e sociedades.

Nas primeiras décadas do século XX podem-se perceber novas perspectivas sobre a dinâmica do conhecimento, sobretudo em autores como Max Scheler e Ludwik Fleck. Mas é em Karl Mannheim (1976) que se destacam os elementos dos estudos sociais da ciência acima citados, assim como uma teoria metodológica e normativa de um novo campo de estudo (cf. PREMEBIDA; MONTEIRO NEVES; ALMEIDA, 2011, p.23).

Essa primeira análise da ciência através de parâmetros sociológicos se dá em sua obra *“Ideologia e Utopia”* de 1929. Nela, Mannheim busca um novo caminho para a epistemologia, se afastando do paradigma positivista e lançando as bases teóricas da sociologia do conhecimento.

O condicionamento social do pensamento é o principal pilar dessa obra. Essa premissa, de influência marxista, expressa que qualquer tipo de pensamento está ligado ao ambiente social que o sujeito ocupa, pré-determinado pelo grupo social a que pertence. Diferentes grupos sociais desenvolvem por sua vez ideias particulares, cosmovisões, conforme a posição que ocupam na sociedade, e essas mesmas idéias são responsáveis pela suas ações dentro da realidade social.

Mannheim identifica duas formas pelas quais as cosmovisões guiam as dinâmicas sociais dos grupos: a Ideológica e a Utópica, tendo a primeira a função de manutenção da ordem vigente e a segunda de inadequação e quebra, projetando uma ordem futura que guiaria a superação da situação presente.

Essa tese é de vital importância para Mannheim, não somente pelo seu valor epistemológico (como forma de compreensão das mentalidades), mas, sobretudo, pelos seus aspectos políticos: o pensamento sempre assume uma **função social**, e a própria ciência não escapa disso:

Em outras palavras, a fundamentação epistemológica das Ciências Sociais, a partir da perspectiva mannheimiana, acontece quando a cientificidade é balizada pelo movimento social, distanciando-se, assim, da postura positivista envolvida na pretensão de “isolacionismo” da realidade social: ciência e realidade, no

caso da Sociologia do Conhecimento, permanecem na mesma dimensão; e considerando as alterações significativas no modo como o pensamento se dispõe na sociedade, a ciência sofre também mudanças em seu posicionamento. (FETZ, DEFACCI, NASCIMENTO, 2011, p 292)

Sendo assim, para não permanecer alheia às transformações que ocorriam na época, a ciência deveria assumir uma função social, que, para Mannheim, adquire o formato de um Planejamento Democrático, onde a propaganda e a educação seriam ferramentas para guiar um processo social que caminhava para o esvaziamento de seus valores e sua cultura (*cf. Ibidem*).

1.3 MERTON E A INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA

Na década de 1940 o conceito de condicionamento social do pensamento será apropriado por Robert K. Merton (1910-2003), cujos trabalhos seriam de importância capital para o desenvolvimento da sociologia da ciência.

Merton dedicou-se a estruturar um estudo capaz de investigar empiricamente a ligação entre o social e o científico. Sua tese principal é de que o ambiente científico é dotado de regras socialmente condicionadas que guiam as ações de seus integrantes, tal qual uma instituição social.

Essas regras seriam constituídas por “preferências, permissões, prescrições e proscições morais e técnicas” (*Ibidem*, p.26), mas principalmente por certos imperativos morais que constituiriam o próprio *ethos* da comunidade. Esses valores seriam:

- a) Comunismo (as descobertas científicas são de propriedade comum de toda comunidade),
- b) Ceticismo organizado (todas as idéias e teses devem ser testadas e submetidas a uma análise crítica da comunidade),
- c) Universalismo (a pretensão de validade de uma idéia deve obedecer a critérios impessoais e universais pré-estabelecidos)
- d) Desinteresse (a ação do cientista não deve ser movida por interesses pessoais ou de ordem extra-científica).

A partir desse *ethos*, a ciência se estruturaria como uma instituição voltada para a produção de um tipo singular de conhecimento.

O sociólogo deixa bem claro que, para uma apreensão apropriada dos aspectos sociais que permeiam o fazer científico, a sociologia da ciência deve acumular uma consistente base de dados acerca das mudanças, organização e papéis dos atores dentro da comunidade científica. Somente sobre essa base funcional e estrutural é que uma teoria de maior alcance poderia se desenvolver. Merton estabelece uma sólida divisão do que deve ser abarcado pela sociologia da ciência e o que compete à área da filosofia e da epistemologia, sendo os conteúdos científicos em si somente concernentes a essa última.

A teoria e o programa de estudos de Merton guiaram uma considerável parte dos estudos sociais da ciência nas décadas seguintes. A partir da década de 70, no entanto, uma forte mudança se operaria no cenário intelectual dessa área, uma mudança cujas raízes foram lançadas durante as décadas de 50 e 60.

1.4 NOVAS PROPOSTAS PARA ANTIGAS QUESTÕES

A primeira dessas raízes é a publicação, em 1962, da obra “*A estrutura das revoluções científicas*”, por Thomas Kuhn.

Nessa obra Kuhn advoga que ao invés de um avanço cumulativo e linear, a ciência se desenvolveria através dos chamados *paradigmas*. O paradigma seria um modelo geral de explicação, um padrão de pesquisa e procedimentos socialmente aceito pela comunidade de cientistas. Durante o período chamado de “ciência normal” esse paradigma definiria a “montagem dos quebra-cabeças”, ou seja, a maneira como os fenômenos seriam abordados, estudados e explicados pelos cientistas.

Durante alguns intervalos de tempo, no entanto, ocorreriam crises paradigmáticas, nas quais esses modelos de explicação seriam questionados. Isso ocorreria quando as anomalias, os fenômenos sem explicação adequada, alcançassem um nível elevado demais a ponto do paradigma concisamente questionado. Nesses períodos o modelo de explicação padrão entraria em crise e o consenso epistemológico dentro da comunidade seria quebrado. Iniciar-se-ia então um período de discussões e disputas entre novas e velhas opções de paradigmas, até que se estabelecesse uma que pudesse abarcar as anomalias e guiar novamente o processo da ciência normal.

A grande novidade trazida por Kuhn foi a explicação do empreendimento científico, e principalmente do seu conteúdo, através de uma lógica sócio-histórica e não epistemológica. O conceito de paradigma, tão central na obra, é estreitamente ligado a outro: a comunidade científica. Segundo Fetz, ao colocar a ação de um grupo social como decisiva no processo, o autor abre assim “[...] uma perfeita correspondência entre os fundamentos empíricos e teóricos da explicação científica e os fatores subjetivos e extra-cognitivos, condizentes com o universo social” (Ibidem, p.305). Outras características dessa abordagem são a inclusão da mudança social como critério de mudanças científicas e a compreensão da produção de fatos científicos a partir da relação entre sujeitos, e não somente sujeito-objeto.

A segunda raiz, também oriunda das décadas de 50 e 60, se refere a uma crescente preocupação com o papel da **técnica** no novo século. Já presente desde as primeiras décadas, esse questionamento ganha evidência com o aumento exponencial da potência tecnológica (lembremo-nos do desenvolvimento das bombas de hidrogênio, assim como o a corrida bélica da guerra fria), juntamente com a emergência da questão ambiental.

O que há de novo, no entanto, é que não se questiona mais a técnica como instrumento a ser utilizado, mas a técnica enquanto elemento autônomo, definidor do homem e da relação com seu entorno. De fato, torna-se imperativo pensá-la frente a fenômenos marcantes dessa época.

Isso é particularmente notável nos trabalhos de Martin Heidegger (2010). Para esse autor, muito mais que as definições apresentadas acima, a técnica é uma forma de desocultamento, uma forma de relacionamento onde o próprio Ser se revela ao homem. O “descobrir”, o “produzir” ou o “inventar” do homem são na verdade formas pelo qual o Ser permite revelar-se. Essa forma de compreender a técnica é uma tentativa de ir além de suas definições instrumentais e alcançar a sua própria essência, a forma pela qual ela define o homem.

É também de Heidegger uma das principais críticas da forma assumida pela técnica na modernidade. A técnica moderna, diferentemente da antiga, encara o mundo como um depósito de possibilidades a serem utilizadas. Esquecendo da permissão dada pelo Ser, o homem O demanda de forma

desenfreada. Esse tipo de relacionamento causa uma proliferação e potencialização dos meios, sem, todavia, oferecer um sentido que não o funcionamento do aparato técnico.

Essa gama de possibilidades sem norte não prevê necessariamente a sobrevivência humana e como já foi demonstrado pelo avançar da modernidade, pode facilmente se dissociar da razoabilidade.

1.5 SOCIEDADE, CIÊNCIA E TÉCNICA

Ora, não há lugar onde a técnica se evidencie tanto quanto na atividade científica. De fato, é difícil achar um meio onde a matematização, a materialização, a homogeneização e o domínio da técnica moderna estejam tão presentes. Não haveria como a sociologia da ciência se manter alheia a essa variável. A partir da década de setenta, no entanto, se desenvolve e se diversifica um campo dedicado ao estudo da ciência e tecnologia num contexto social. Essa terceira onda de estudos sociológicos da ciência pode ser chamada de estudos sócio-técnicos.

Os estudos sócio-técnicos possuem uma grande variedade teórica e metodológica, mas podem ser agrupados por uma orientação compreensiva e explicativa em comum: Através da tríade conceitual sociedade-ciência-técnica, compreender como as relações recíprocas de seus elementos incidem e definem a sociedade contemporânea. Essa proposta pode se ramificar dentre os mais variados objetos:

Tais objetos se ramificam em muitos outros como: investigações acerca dos condicionantes sociais da estruturação e autonomia do campo científico; formação do conteúdo científico e tecnológico e sua compleição institucional, de acordo com diferenças culturais e regionais; relações com o complexo industrial e a caracterização do consumo contemporâneo das inovações tecnológicas; formas de decisão e escolhas sobre os grandes sistemas técnicos especializados que gerenciam a vida cotidiana; relação entre peritos e leigos no contexto de produção e difusão destes conhecimentos; mecanismos e condições institucionais e sociais de estruturação da ciência e tecnologia, por região e suas diferenças socioculturais; mecanismos de engajamento público nos temas sociotécnicos e; estudos sobre os impactos socioambientais decorrentes da utilização de sistemas e artefatos tecnológicos no dia-a-dia. (PREMEBIDA; MONTEIRO NEVES; ALMEIDA, 2011)

Essa lista é tão exaustiva quanto incompleta, mas interessa-nos aqui os estudos referentes à sociologia do conhecimento científico, tal qual os chamam

esses autores. Nesses estudos são abordados os condicionantes sociais do conteúdo científico, como também os tecnológicos, e como tais fatores interagem no processo de produção da ciência.

A sociologia do conhecimento científico utilizou abundantemente a obra de Kunh como fundamentação, buscando formar uma teoria normativa de estudo e a constituição de um método de interpretação a partir das conclusões kuhnianas. Essas teorias usualmente têm em comum a negação da neutralidade axiológica, a apresentação da ciência como um processo essencialmente discursivo, sendo a prática científica explicitada principalmente pela interação entre os sujeitos.

Nota-se também uma crítica cada vez mais feroz a conceitos como neutralidade, imparcialidade, objetividade do sujeito epistêmico. A verdade científica aparece cada vez mais associada ao poder e/ou a ideologia, e é permeada tanto mais por lutas e negociações que por discussões e argumentação.

Foca-se na construção do conhecimento em si, e não na dinâmica entre os sujeitos que o produzem. O próprio conhecimento é problematizado e colocado como construção social e contextual, desse modo, questiona-se também a separação entre conhecimento científico e não-científico e fatores internos e externos a produção científica.

1.6 A ESCOLA DE EDIMBURGO

Na mesma década de setenta, no entanto, uma vertente se desenvolve e se destaca, procurando sintetizar as características acima: O *Science Studies Unit* das universidades de Bath e Edimburgo, a escola de Edimburgo ou o *Programa Forte de sociologia da ciência*. David Bloor é o principal autor e um dos fundadores desse programa.

O programa forte recebe esse nome pelo seu objetivo da constituição de uma teoria e método coesos de interpretação sócio-técnica da ciência. Seu programa de estudos se baseia em quatro princípios, apresentados na obra de Bloor, "*Knowledge and Social Imagery*", de 1976:

- (I) Causalidade: As teorias devem considerar as condições que geram as crenças e conhecimentos, sejam essas causas sociais ou não.

(II) Imparcialidade: As teorias devem ser imparciais quanto aos seus objetos de explicação, independentemente se estes sejam considerados verdadeiros ou falsos, racionais ou irracionais.

(III) Simetria: As explicações e análises devem ser simétricas, e não diferir entre si, quer se refiram ao erro ou a o acerto.

(IV) Reflexividade: Esse programa deve ser passível de aplicação à própria sociologia da ciência. (PALÁCIOS, 1998)

Sua principal característica é a asserção de que a morfologia dos fatos científicos está diretamente ligada aos contornos sociais em que se desenvolve a comunidade científica. De protagonista do processo, essa comunidade passa a construir uma realidade social. Desde modo, a ciência assim se equipara com qualquer outra forma de pensamento culturalmente determinado, eliminando assim a diferença entre científico e não-científico (FETZ; DEFACCI; NASCIMENTO, 2011). Igualmente, não deve haver distinção entre o estudo da ciência e o estudo de qualquer outra forma de conhecimento ou instituição social.

Embora a escola de Edimburgo tenha influenciado enormemente os trabalhos posteriores de Sociologia do conhecimento científico, não houve uma unificação efetiva da área, surgindo em seu lugar um grande leque de trabalhos que compartilham uma série de questionamentos e pressupostos em comum, mas se baseiam em diferentes enfoques do programa.

É dentro de um desses enfoques que o trabalho de Bruno Latour se baseia.

Bruno Latour nasceu em 1947, em Beaune, na Borgonha, França. É formado em filosofia, adquirido posteriormente interesse pela antropologia. O que o levou a elaborar um trabalho de campo na Costa do Marfim sobre Descolonização, Raça e Relações Industriais. Sua pesquisa tentava explicar por que os executivos marfinenses tinham tanta dificuldade de adaptar-se à vida industrial moderna. A partir de suas observações, concluiu que não se tratava de uma inabilidade cognitiva dos mesmos; mas resultado de uma formação educacional originária da França, que desconsiderava que as práticas da vida social dos alunos estavam muito longe do aprendizado teórico e tecnológico que os estudantes franceses tinham acesso.

Longe dos resultados em si, foi a aplicação do método sociológico de convívio e seguimento das pessoas estudadas, e a constante observação desse choque entre moderno e pré-moderno, que o levaram aos seguintes

questionamentos: “O que aconteceria a essa grande divisão entre raciocínio científico e raciocínio pré-científico se os mesmos métodos usados para estudar os agricultores da costa do Marfim fossem aplicados a cientistas de primeira linha?” (LATOUR, 1986, p.273)

Essas perguntas guiariam os interesses teóricos de Bruno Latour pelo resto de sua carreira. A partir daí ele é convidado a conduzir os estudos de campo com o grupo de cientistas chefiados por Roger Guillemin em seu laboratório no instituto Salk, na Califórnia. Latour passa a aplicar o método etnográfico de acompanhamento dos sujeitos e das práticas que desenvolvem em seu “ambiente natural”. Os resultados desses estudos se encontram na obra de 1979, “Vida de Laboratório” (LATOUR, 1997).

Desde então seus estudos optariam por uma constante aplicação e desenvolvimento do método antropológico aos cientistas, e as práticas nos centros de pesquisas e laboratórios.

Posteriormente sua abordagem é expandida em “Ciência em Ação” (Idem, 2000). Essa obra, lançada em 1987, se apresenta como uma proposta de teoria e um método para analisar o processo de desenvolvimento da ciência. Ao invés de se focar unicamente em uma instituição de pesquisa, o autor se baseia em uma gama de fontes e relatos para conduzir um esforço de sistematização que culmina na proposição de certos “princípios” e “regras metodológicas” que conduziriam os estudos nessa área.

Em relação à escola de Edimburgo, Bruno Latour se encaixa em uma vertente construtivista denominada antropologia simétrica. Essa área se caracteriza pela metodologia etnográfica (acompanhamento dos sujeitos dentro dos seus ambientes dos laboratórios em uma perspectiva micro sociológica), e pela radicalização do princípio de simetria do programa forte, ao pregar o igual tratamento não somente do sucesso e do erro, mas do sujeito e objeto, construindo assim uma teoria em que a agência se estende não somente aos humanos, mas também ao não-humanos: a teoria ator-rede.

2. A CIÊNCIA SÓCIO-TÉCNICA DE BRUNO LATOUR.

Embora ultrapasse os limites da análise da prática científica, a teoria ator-rede desenvolvida por Bruno Latour está intimamente ligada à análise do ambiente científico.

Seus conceitos chaves (ator, associação, rede, tradução, etc.) foram claramente feitos para dar conta da produção de fatos científicos, porém, à medida que a teoria se desenvolve, nota-se que sua dinâmica escapa do laboratório e está intimamente ligada ao mundo moderno.

Não se pode dissociar isso da proposta inicial de *Vida de Laboratório*. O seguimento das atividades cotidianas dos cientistas em seu ambiente de trabalho, e conseqüentemente, na produção do conhecimento singular que lhes cabe. Embora tenha um caráter extremamente específico (a descrição de um laboratório em um centro de pesquisa) é importante notar que mais que um simples experimento antropológico, o cerne dessa obra está em “desviar” dos discursos e teorias epistemológicas anteriores, evitando assim um modelo explicativo pré-determinado.

Oito anos após a publicação de seu primeiro livro, essa proposta amadureceria em *Ciência em Ação*. O objetivo desse livro se mostra muito mais ambicioso que os dos anteriores, utilizando o material de *Vida de Laboratório* mais uma série de estudos e dados, Latour procura expandir sua proposta para a construção de uma teoria sistemática, de explicação e estudo da construção dos fatos científicos.

A obra em si é orientada e organizada em torno de dois elementos: “Regras metodológicas” e “Princípios”. Cada capítulo é estruturado pela descrição de certo número de relatos-chave, seguido de reflexões acerca de sua natureza e do modo como abordá-los. Deste modo, em torno do capítulo são construídos os conceitos e inseridas as regras metodológicas que lhe cabem.

Assim, É possível entender *Vida de Laboratório* e *Ciência em Ação* como obras complementares, que tem como objetivo lançar um programa de estudos cujo objeto seja a tecnociência. Ao final assistiu-se a construção de um sistema orgânico, onde os conceitos e princípios estão intimamente ligados

uns aos outros. Exatamente por isso, é necessário o acompanhamento da tessitura desse sistema do que meramente a análise isolada dos conceitos que apresenta. Assim, ao decorrer deste capítulo observaremos as etapas de sua formação, suas linhas de pensamento principais e as possíveis influências e críticas inseridas nele.

2.1 PROPOSTA GERAL

O primeiro conceito estabelecido é o de **caixa-preta**. Por ele entende-se um elemento sobre o qual se há um consenso, e que por esse motivo, é mais seguido e utilizado do que propriamente discutido. Sobre certo conjunto desses consensos se apóia a produção científica de determinada época. Embora se assemelhe muito ao conceito de “paradigma” apresentado por Thomas Kuhn, é importante ressaltar que a “caixa-preta” de Latour abrange não somente teorias e métodos estabelecidos, mas também artefatos tais quais máquinas e instrumentos em geral. Podem ser identificados como caixas-pretas elementos tão heterogêneos como a teoria de dupla-hélice da molécula de DNA, um software ou o próprio computador que o processa.

Todos esses elementos têm em comum a características de serem tratados como ferramentas confiáveis e/ou fatos fidedignos. Como detona o caráter cumulativo do conhecimento científico, é sempre sobre uma base de conhecimento precedente que se constroem as discussões posteriores. No entanto, o que se ressalta no conceito de caixa-preta é sua impenetrabilidade. Não importa quantos experimentos, teorias ou debates estejam se desenvolvendo; naquele momento, todas essas controvérsias se apóiam sobre uma série de referências, instrumentos, métodos e fatos consensuais que não são e não devem ser postos em discussão.

A expressão caixa-preta é usada em cibernética sempre que uma máquina ou um conjunto de comandos se revela complexo demais. Em seu lugar, é desenhada uma caixinha preta, a respeito da qual **não é preciso saber nada**, se não o que nela entra e o que dela sai (LATOUR, 2000, p.14 – grifo nosso).

Sigamos o exemplo apresentado na obra¹: No ano de 1985, John Whittaker trabalha no Instituto Pasteur em Paris, utilizando um computador *Eclipse* MV/8000. Sua função é a criação de programas capazes de criar modelos tridimensionais da molécula de DNA, relacionando-os com a constante torrente de novas sequências de bases que chegam todos os dias nos bancos de dados do instituto.

O prosseguimento e realização do seu trabalho dependem da resolução de muitos problemas que não estão diretamente ligados aos dados de programação: renovação da sua bolsa, eficácia de seus programas, prazos de entrega, aceitação da comunidade acadêmica, e outra série de elementos que permanecem em aberto, com exceção de dois: o modelo de dupla-hélice e o MV/8000.

No entanto, a impenetrabilidade dessas duas caixas muda no momento em que se recua no tempo e enfoca-se no seu processo de “fechamento”. Em 1951 Jim Watson e Francis Crick enfrentam a pressão de seu chefe Lawrence Bragg e a concorrência de Linus Pauling nas tentativas de revelar a estrutura do ácido desoxirribonucléico. Durante esse processo Watson e Crick devem tomar suas decisões levando em consideração não somente o conteúdo de seus estudos, mas também o contexto em que se desenvolvem. (pressão, prazos, reputações, etc.)

Do mesmo modo, em 1980, Tom West tenta insistentemente corrigir o protótipo do MV/8000 antes que a concorrente DEC ocupasse todo mercado com o seu VAX 11/780. Além do atraso em que se encontrava para entregar a máquina, havia a incerteza se empresa fabricante dos chips teria condições de entregá-los de imediato. Muito diferente de 1985, a última coisa que o MX é nesse momento é sólido e confiável. O que se destaca novamente é o fato de que essa impenetrabilidade é algo formado, determinado ao longo do tempo. Uma caixa-preta tem esse status porque foi *tornada* assim.

No momento em que Whittaker trabalha com suas imagens, elementos como prazo de trabalho, renovação da bolsa, aceitação da comunidade acadêmica entram em jogo e influenciam na sua produção. Esses mesmos

¹ Os exemplos apresentados aqui são formas abreviadas dos apresentados na obra. Procuramos apenas captar os elementos essenciais para a explicação dos conceitos nela presentes.

fatores não entram em cena quando ele se volta para o computador e o modelo molecular com que trabalha. De fato, para o programador, tão importante quanto o prosseguimento da produção de modelos de moléculas de DNA no MV/8000 é o **cessamento** das discussões sobre o próprio MV/8000 e o modelo de dupla hélice do DNA.

Todas essas informações conduzem a uma conclusão: A observação da formação dessas caixas-pretas apresenta diferenças marcantes em relação à observação das mesmas quando encerradas. Para o autor, no entanto, tão importante quanto ressaltar a importância desse processo para o desenvolvimento técnico e científico, é chamar a atenção para a aparente falta de estudo do mesmo.

Segundo Latour, a própria percepção dos fatos e artefatos dentro da ciência é permeada por *duas lógicas*: uma que existe durante, e uma que se estabelece depois de sua produção, ou como coloca o autor; as lógicas da “ciência pronta” e a da “ciência em construção”.

O que diferencia essas duas lógicas? Em primeiro lugar, como explicitado acima, uma separação entre **contexto e conteúdo**. Em todos os exemplos o desenvolvimento e definição de uma caixa preta é um momento onde os mais heterogêneos elementos devem ser integrados. A fabricação de um computador não depende somente de programação, mas de uma análise da concorrência e da eficiência dos fornecedores; para Watson e Crick o caminho para a teoria da dupla hélice foi pavimentado tanto com prazos, avaliações de reputação e apostas quanto com cálculos químicos.

A principal forma pela qual o contexto e conteúdo são separados parecer ser pela inclusão desses fatores sociais no caso da ciência em construção e sua exclusão no caso da ciência pronta. Dependendo da ausência ou presença desses elementos, a lógica de interpretação é alterada em cento e oitenta graus; o que era secundário ou anexo (convencimento de pessoas, ajuntamento de recursos, posse de informações, enfim, todos os fatores que não são o conteúdo em si) torna-se principal e determinante.

Essa mudança de lógica não se trata simplesmente de um método, uma postura que os cientistas e engenheiros adotem para conduzir seus trabalhos, mas um processo particular da produção científica. Sobre essa premissa

baseia-se a proposta da obra: dependendo do ponto e principalmente do momento em que se observe, a estrutura da tecnociência muda, uma investigação que pretenda compreender esse fenômeno precisaria “seguir-lo” desse o princípio até sua conclusão para compreender verdadeiramente o processo.

Dai origina-se o método do “seguimento” proposto por Latour e a primeira regra metodológica de sua proposta:

Entraremos em fatos e máquinas enquanto estão em construção; não levaremos conosco preconceitos relativos ao que constitui o saber; observaremos o fechamento das caixas pretas tomando o cuidado de fazer a distinção entre duas explicações contraditórias desse fechamento, uma proferida depois dele, outra enquanto ele está sendo tentado (Ibidem, p.31).

O método de seguimento é apresentado tanto como proposta quanto como crítica as análises e interpretações anteriores da tecnociência. Essas interpretações seriam caracterizadas por somente tratar do processo de produção científica exclusivamente por dois extremos: Ou como uma metodologia de pensamento, ressaltando tão somente seu caráter formal e epistemológico ou como um discurso completamente determinado por fatores sociais e contextuais. A proposta latouriana advoga uma superação disso, afirmando que a tecnociência é uma instituição social que desenvolveu um sistema de funcionamento e transmissão própria, que visa à transmissão e circulação máxima de certos tipos de enunciados. Entraremos em maiores detalhes mais adiante.

Essa “via central”, no entanto, não é uma novidade. Latour destaca que suas influências e a própria base de seu trabalho se encontram nos vários trabalhos pertencentes à área de estudo denominada “Ciência, Tecnologia e Sociedade”. O diferencial desse campo seria o de exatamente captar o desenvolvimento técnico científico levando em consideração todos seus fatores, e tratando-os como instância imprescindível da sociedade moderna. No entanto, ele sofreria de problemas como dispersão de estudos e métodos e uma limitação advinda da compartimentalização entre as várias disciplinas.

A proposta de *Ciência Em Ação* responderia esses dois problemas: estabelecer um campo disciplinar organizado, onde esses diversos trabalhos se desenvolvam organicamente através de um método comum e interdisciplinar:

Eu afirmo que esse campo existe, que há um núcleo de problemas e métodos comuns, que ele é importante e que todas as disciplinas e objetos dos estudos de 'ciência, tecnologia e sociedade' podem ser empregados também como material especializado para estudá-lo (Ibidem, p.35).

Daí a necessidade de desenvolvimento de princípios e regras metodológicas que possam tanto sistematizar os conhecimentos dessa área, como também oferecer uma base interpretativa para suas observações:

Por 'regras metodológicas' indico as decisões que são necessárias tomar a priori na consideração de todos os fatos empíricos criados pelas disciplinas especializadas que fazem parte do campo de estudo chamado 'ciência, tecnologia e sociedade'. Por princípios indico minha síntese pessoal dos fatos empíricos em mãos após dez anos de trabalho nessa área (Ibidem, p.36).

Sobre essas bases, Bruno Latour estruturará sua proposta de seguimento de cientistas e engenheiros prometida em seu subtítulo. Por mais “prático” e “informal” que essa proposta possa parecer², não é difícil ver que as reais intenções da obra são a quebra, inovação e construção de um novo paradigma. Os estudos de sociologia da ciência de Bruno Latour tornam-se patentemente um projeto.

2.2 A CIÊNCIA COMO RETÓRICA.

2.2.1 MODALIZAÇÃO, POSIÇÕES DE FORÇA E CONTROVÉRSIAS.

Os exemplos de Whittaker, West, Watson e Crick expostos acima não apenas mostram a interligação entre contexto e conteúdo, mas também expõem um aspecto importante da dinâmica científica: competição e adaptação. Todos os produtos de seus trabalhos tiveram que passar por um caminho pontuado de obstáculos, mudanças e desvios, não somente devido ao contexto, mas também a opositores. A dinâmica inicial que a tecnociência

² O autor escreve sua obra como que dirigida ao público em geral, ou particularmente aqueles que não fazem parte do ambiente científico, não somente chamando-os “leigos” mas também colocando a si mesmo como parte desse grupo. Esse aspecto acrescentado à linguagem informal que por vezes faz uso contrasta enormemente do tom propositivo e metodológico da obra.

apresenta é da estabilização de uma asserção³.

Esse processo é conduzido por diversos mecanismos e elementos, sendo o primeiro deles a modalização.

A **modalização** é a modificação de status de uma afirmação aplicando-lhe uma modalidade positiva (tratando-a como um fato) ou uma modalidade negativa (tratando-a como uma opinião). Seguindo o exemplo do livro:

(1) Os novos mísseis soviéticos direcionados para os silos dos mísseis Minuteman têm precisão de 100 metros.

(2) Se [os novos mísseis soviéticos têm precisão de 100 metros], isso significa que os mísseis Minuteman não estão seguros, sendo essa a principal razão da necessidade do sistema de defesa MX.

(3) Os defensores do sistema MX no Pentágono permitem taticamente o vazamento da informação de que [os novos mísseis soviéticos têm precisão de 100 metros] (Ibidem, p.40).

A partir de uma asserção (1), partem duas modalizações; uma positiva (2) e uma negativa (3). (2) trata as informações de (1) como um fato confirmado, ao passo que (3) coloca em questionamento sua origem e produção.

O status dado à sentença em questão se altera conforme em qual das duas modalidades se decide acreditar: em (2) tomada como um fato e em (3) como opinião. Também altera-se as conseqüências e as ações que se originaram dessas modalidades. Aceitando (2), inicia-se a aplicação do sistema de defesas MX. Acreditando-se em (3) dão-se início investigações sobre as ligações e interesses de agentes do pentágono.

Ao final, o que se busca ao modalizar é direcionar o comportamento das pessoas. Como explicado acima, uma caixa preta tem a característica de ser usada e transmitida sem deformação (é o que se pretende na modalização “2”), mas isso é um resultado demorado, complexo e incerto, uma vez que esse processo pode ser bloqueado por modalizações na direção contrária (como “3”).

A partir desse ponto de vista, o principal critério pelo qual uma asserção se estruturaria seria não tanto uma ordem lógica impecável, mas sua capacidade de convencer e mover as pessoas que a lêem. Em outras

³ Por asserção entende-se não somente um enunciado, mas a premissa, ou a tese pelo qual se dá o debate. De uma forma mais abrangente, a mesma lógica se estende não somente a idéias, mas a técnicas e artefatos concretos. Todos esses elementos obedecem à mesma lógica de buscar a aceitação e o uso pelo maior número possível de pessoas.

palavras é a sua capacidade retórica que definirá sua característica central e determinante.

O processo de modalização pode se repetir infindáveis vezes, com cada vez mais modalizações aplicando-se as antigas, aumentando ou diminuindo sua capacidade de convencer e mover pessoas. Ao cabo, uma asserção se estabilizará como fruto de seu desempenho em meio a seus competidores e/ou opositores.

Obviamente a estrutura geral pela qual se desenvolve o processo de produção científica é muito mais complexa do que uma simples discussão de enunciados, no entanto, esse mecanismo é o ponto central de onde se parte a teoria de Latour: A peculiaridade do pensamento científico não se deve a uma superioridade cognitiva, resultante de uma racionalidade intrínseca, mas a ciência enquanto prática social desenvolveu-se como um sistema de **transmissão de fatos** peculiar, altamente especializado na **produção e convencimento** de certos enunciados, visando à maior circulação e aceitação possível deles.

O principal exemplo, e também a primeira forma pelo qual isso ocorre é o debate acadêmico, tendo o artigo científico como seu elemento principal. O artigo científico é o tipo de texto criado e estruturado para a exposição e convencimento. Aqui se entra em um nível mais elevado, porque não se trata mais de uma simples disputa de enunciados, mas do debate entre asserções (as idéias ou teses em discussão) apoiadas por elementos que as tornam mais difíceis de serem contestadas.

Afirmar que o índice de natalidade de um país diminuiu parece ser uma pretensão grande demais? Não se estiverem em mãos os dados e números de uma pesquisa que abarque esse universo. Atribuir uma explicação para o novo comportamento químico de uma substância parece difícil? Não se forem aludidas as evidências de experiências que tornem essa explicação plausível. A confiabilidade dos agentes da CIA está abalada? Qualquer um que queria defendê-la ou atacá-la precisa agrupar um grande número de informações das mais diversas fontes para apoiar seu intuito.

Um texto não sobreviverá (não será olhando, discutido, mas sim esquecido) no ambiente acadêmico enquanto não se valer desse tipo de

ligação que o difere de um discurso do senso comum. Enfim, o artigo científico carrega elementos e técnicas que permitem que suas asserções ganhem *posições de força*.

A **posição de força** é uma posição ou um estado em que o artigo tenha mais chance de convencer e mover pessoas e resistir à modalização e os ataques adversários. Esse estado é obtido mediante a associação de vários elementos que contribuam para que a contestação torne-se algo cada vez mais difícil, e a aceitação, algo cada vez mais natural.

Cada vez que um texto alude a trabalhos anteriores, principalmente de grande influência, cada vez que lista dados e informações, expõe tabelas, cita referências; está estabelecendo aliados que apóiam suas asserções. A força desses aliados está no fato de que ao atacar um artigo, o contestador precisa enfrentar não somente a força do texto, mas de suas referências, dados, nomes e tudo que o apóia. Através dessa ligação não é somente a força de um, mas a força de vários que precisam ser enfrentados. O poder de convencimento do texto aumenta, pois se torna mais difícil contestá-lo. A “disputa” agora atinge outro nível. Desfragmentar uma asserção agora só é possível se o contestador agrupar tantos ou tão poderosos recursos quanto o contestado.

Por fim, as posições de força são conquistadas ou perdidas como resultado de um longo processo, no qual os defensores procuram convencer o maior número de pessoas a adotar sua tese. Esse “jogo” de convencimento e contestação é nomeado **controvérsia**. É dentro desse processo que as ligações e aliados do texto serão testados. O resultado final, a adoção ou descarte da asserção, será consequência do modo como ela respondeu ou se adaptou a essas **provas de força** que lhe foram infligidas.

Citações, referências, apoio argumentativo, apoio institucional, argumentos de autoridade são todas técnicas textuais que ajudam no processo de construção de caixas-pretas. Não por coincidência, também são técnicas retóricas, ferramentas fundamentais na condução e resolução das controvérsias.

O jogo de positividade e negatividade das modalizações e controvérsias, assim como o processo que uma asserção deve passar para ter sucesso

– incluindo suas modificações e adaptações – têm consequências diretas no modo como se enxerga o desenvolvimento da ciência, dotando-a de um caráter mais político-social que propriamente epistemológico. A própria forma e a linguagem técnica que o texto adquire tornam-se consequências dessa dinâmica, voltada para a luta de fortalecimentos e alianças. A tecnicidade do texto é o reflexo de seu caráter social.

2.2.2 CREDIBILIDADE E RECONHECIMENTO.

Mas qual seria a razão de tamanho esforço para o convencimento e transmissão de tais asserções? Baseados no conceito de capital científico de Bourdieu, Latour e Woolgar, em *Vida de Laboratório*, definem o sentido da ação científica através do conceito de ciclo de credibilidade. O sentido do trabalho dos cientistas é conseguir cada vez mais credibilidade para seu trabalho e reconhecimento entre seus pares, isso permite que consiga mais recursos e legitimidade para que possa conduzir novos projetos e conseqüentemente construir novos fatos que por sua vez podem lhe garantir maior credibilidade. A dinâmica se desenvolve do mesmo modo da de um investidor, que procura cada vez mais lucro para que possa reaplicá-lo.

Dessa forma, cria-se uma diferença entre os sujeitos com base na sua superioridade ou inferioridade de conseguir e gerar credibilidade. Cientistas mais dignos de crédito conseguiram produzir fatos em maior quantidade e/ou importância, ao ponto que cientistas “menores” não conseguiram fazer o mesmo com a mesma intensidade. O processo de produção científica assim sensivelmente determinado pelas circunstâncias e contextos institucionais em que se encontra, novamente há a massiva presença de interesses e pessoas.

Segundo os autores, no entanto, essas circunstâncias e contextos não se restringem ao ambiente acadêmico. A busca de reconhecimento entre os pares é apontada por Latour como um problema secundário e “não é suficiente para analisar o comportamento do pesquisador” (Idem, 1997, p.213-214). A obra abre uma brecha para a percepção de que diferença de posições pode advir de fatores externos a sociedade científica, e que o laboratório é somente um ponto em uma longa rede que passa não somente pelos valores

institucionais da academia, mas pelos atores e contextos sociais que se encontram do lado de fora. A obra, no entanto, não se aprofunda no tema, e posteriormente é abandonada, não constando menção em *Ciência em Ação*.

2.2.3 LABORATÓRIOS E REPRESENTAÇÃO.

Porém, o desenvolvimento da controvérsia não é restrito somente ao jogo de argumentações. No acompanhamento da linha de contestação que o autor propõe, tanto mais um texto se envolve em controvérsias, mais ligações ele estabelece para se fortalecer, tornando-se ao mesmo tempo mais social e mais técnico. A principal e mais forte ligação que os textos apresentam se referem a dados e artefatos advindos dos laboratórios.

Esses elementos têm um caráter diferente dos expedientes anteriores. Tabelas, gráficos, e toda sorte de dados estabelecem um tipo de ligação que possui uma lógica própria: a de representação da realidade.

Quando cientistas e engenheiros falam de dados, fatos, observações, etc., estão falando de algo que descreva ou tente captar a realidade. Essa realidade é impressa no texto através dos números, marcações, linhas e traços das tabelas e gráficos. O dispositivo por trás dessa representação é a **inscrição**. O mecanismo de uma inscrição consiste em tornar visível e quantificável o que naturalmente não o é. A concentração de um hormônio em um tecido, o índice de natalidade de uma região, as variações de temperatura de uma substância não são palpáveis ou manipuláveis em si, mas a partir do momento que são transformados em números, linhas, tabelas e quadros, a percepção torna-se possível, assim como a construção de asserções que lhes dizem respeito. (ex. “O índice de natalidade diminuiu”, “A temperatura do líquido dobrou em poucos minutos”, etc.).

Observando o gráfico desenhado no papel que vai saindo devagar do fisiógrafo, entendemos que estamos na junção de dois mundos: um de papel, do qual acabamos de sair, e um de instrumentos, no qual acabamos de entrar. Na interface é produzido um híbrido: uma imagem bruta que será usada depois num artigo, mas que agora está emergindo de um instrumento (Idem, 2000, p.108).

Os instrumentos citados acima são exatamente os dispositivos que produzem tais inscrições. A palavra tem um significado particular na teoria do autor, que a define como “qualquer estrutura que possibilite a exposição visual

em um texto científico” (Ibidem, p.112).

É importante observar aqui que é a inscrição o que define um instrumento, e não seu tamanho ou natureza; Assim, podem ser instrumentos tanto o maquinário de um laboratório (fisiógrafos, analisadores, medidores, espectrômetros, etc.) como instituições inteiras (institutos de pesquisa, órgãos de estatística, etc.). Não o que são, mas é o que os instrumentos e inscrições fazem que os torna tão importantes: o imbricamento que estabelecem entre o entre o real e o textual.

A estratégia aqui é diferente, porém congruente com a lógica do desenvolvimento da controvérsia. Ao acompanhar os debates desenvolvidos no ambiente científico, por mais que autores, opiniões, correntes e escolas, confirmem força e confiabilidade, eles ainda estão abertos a contestação. Ao contrário, uma vez que são apresentados os “dados brutos”, ao dado frio e impessoal proveniente do maquinário do laboratório, parece que a discussão cessa, pois afinal não há ninguém com quem se debater. Lembremos: os instrumentos nesse processo são caixas-pretas, a discussão não está sobre eles, mas sobre o que “sai” deles. A máquina mostra, os olhos vêm.

Desse ponto de vista, ao lado do cientista, não há outros cientistas que o apóiam, mas o próprio testemunho da natureza. Quando alguém alude à descoberta de uma substância, ele não a inventou, mas está lá, discriminada nos gráficos dos analisadores; quando um pesquisador advoga uma séria reforma das condições de vida com base no enorme número de mortes anuais, não é ele que o fala, mas os índices de mortalidade. Não se pode discutir quando as próprias moléculas ou as próprias mortes “falam”.

No entanto, essa realidade “fala” em favor dos cientistas que a apresentam. É essa aparente autonomia que Latour utiliza para apresentar o conceito de **porta-voz**. Os dados parecem falar por si mesmos, mas esse efeito é mais complexo do que aparenta, isso porque inscrições nunca aparecem isoladas, mas sempre acompanhadas da intervenção do autor:

Postos diante do instrumento, assistimos a um espetáculo ‘audiovisual’. Há um conjunto *visual* de inscrições produzidas pelo instrumento e um comentário *verbal* proferido pelo cientista. Recebemos os dois juntos. O efeito sobre a convicção é contundente, mas sua causa é mista, pois não conseguimos distinguir o que vem da coisa inscrita e o que vem do autor. A bem da verdade, o cientista não está tentando nos influenciar. Está simplesmente comentando, enfatizando, indicando, pondo os pontos

nos ii e os traços nos tt, sem acrescentar coisa alguma. Mas também é certo que os gráficos e os cliques por si sós não teriam sido suficientes para formar a imagem da endorfina saindo do encéfalo ou dos neutrinos saindo do Sol. Não é uma situação estranha? Os cientistas não dizem nada além do que está inscrito, mas sem seus comentários as inscrições dizem bem menos! (Ibidem, p.118)

As inscrições apenas têm peso de argumentação e capacidade de convencimento enquanto estão atreladas ao sujeito que as utiliza, e devidamente posicionadas no texto científico. Dessa maneira, cria-se uma ligação entre o sujeito e o objeto que ele agora representa, o cientista torna-se o porta-voz desse objeto, pois “fala” em seu lugar. A importância e força dessa ligação estão exatamente no fato de que a pessoa do cientista aparenta eclipsar-se sob a objetividade do real, sob a “voz” da natureza, que por definição, é exatamente o que se espera da ciência.

O que Latour ressalta com o conceito, no entanto, é que essa ligação não é infalível, mas também está sujeita ao jogo agonístico de construção de asserções que caracteriza o ambiente científico. Do mesmo jeito que argumentos e referências podem ser testados, essas ligações também o podem, e, desse modo, os “dados frios” poderão dizer algo diferente do que seus porta-vozes afirmam. Por exemplo: uma discussão sobre o melhoramento das condições de vida pode não ser o melhor caminho se apresentados que os altos índices de mortalidade se devem a aumento do número de suicídios. O autor agora perde o “respaldo” da realidade, e sua asserção é movida para o campo da “opinião”, a modalização prossegue. Do mesmo modo, essa modalização também pode cair sobre os próprios instrumentos. A contestação da descoberta de uma nova substância pode ser feita através do questionamento de seus métodos de obtenção, do próprio processo ou do maquinário utilizado.

Esses tipos de questionamentos, diferente dos apresentados anteriormente, exigem recursos. É impossível a qualquer um manter uma controvérsia desse tipo sem que agrupe aliados de no mínimo igual força, isso significa: recriar o experimento, apresentar novos instrumentos, novos processos, novas máquinas, etc.

É exatamente daí que advém a força que os laboratórios têm no cenário técnico científico. Como locais de concentração de instrumentos, os laboratórios não somente aglomeram caixas-pretas, como também as articulam

de modo a mobilizar forças de argumentação muito grandes na forma de experimentos, leituras, testes, etc. Grandes por exigirem muitos recursos e esforços para serem contestados. Cada inscrição que sai dos laboratórios pode ser usada para a favor da estabilização de uma asserção, um processo ou um objeto, e uma vez que esses estejam estabilizados, poderão ser utilizados dentro do laboratório, mas dessa vez não como caixas-pretas, sendo utilizadas, mas não discutidas. Fica evidente agora que os exemplos que os exemplos de John Whinttaker, Jim Watson e Tom West, apresentados no início deste capítulo, fazem parte de um ciclo de retro-alimentação que promove o crescimento da tecnociência.

O poder dos laboratórios advém exatamente dessa retro-alimentação; pelo acúmulo de vários e vários níveis de caixas-pretas, cada uma por sua vez resultado de uma controvérsia resolvida, ou fortemente estabilizada:

O leigo fica estarecido diante da estrutura do laboratório, e com razão. Não há muitos lugares sob o Sol onde tantos e tão valiosos recursos são reunidos em tão grande número, sedimentados em tantas camadas, capitalizados em tão grande escala. Antes, diante da literatura técnica, podíamos reagir pondo-a de lado; diante de laboratórios, sentimo-nos simples e literalmente esmagados. Ficamos sem forças, ou seja, sem recursos para contestar, para reabrir caixas-pretas, para gerar objetos novos, para discutir a autoridade dos porta-vozes (Ibidem, p.155).

Uma vez que as forças de convencimento tornam-se tão grandes dessa maneira, a esmagadora maioria dos discordantes não tem mais maneiras de sustentar a discussão; seja por falta de recursos seja pela forte articulação do adversário. Ao menos ao nível acadêmico, a controvérsia se aproxima do fim, e a aceitação se estabelece. Nesse momento o objeto ganha um novo status, o de realidade:

Os laboratórios agora são suficientemente poderosos para definir a realidade. Para ter certeza de que nossa viagem pela tecnociência não será toldada por complicadas definições de realidade, precisamos de uma que seja simples e resistente para agüentar toda a trajetória: realidade, como indica a palavra latina *res*, é aquilo que resiste. Mas resiste a que? Ao teste de força, Se, em dada situação, nenhum discordante é capaz de modificar a forma de um objeto novo, então sim, ele é realidade, pelo menos enquanto os testes de força não forem modificados. Nos exemplos apresentados, foram tantos os recursos mobilizados nos últimos dois capítulos pelos discordantes para sustentar suas afirmações que - convenhamos - resistir é inútil: a afirmação tem de ser verdadeira (Ibidem, p.155).

2.2.4 NATUREZA E REALIDADE.

O mecanismo de resolução da controvérsia deve ser tratado como um ponto a parte, não somente por completar o arco de análise dessas obras, mas também porque a crítica nele inserida ser um constante ponto de retorno da sociologia da ciência de Latour.

Na etapa final, a realidade aparece tanto menos como um algo alcançado do que como um status ganho pelo objeto. Isso a torna não somente um estado que pode ser modificado, mas também criado. Nessa etapa do pensamento, Latour se esquivava de discutir conceitos acerca da realidade para destacar seu papel legitimador e consensual no final da controvérsia. A Natureza é a última associação necessária para o objeto alcançar a estabilização máxima. Tornando-se realidade ele não pode ser modificado:

No momento em que a contestação se interrompe, no momento em que escrevo a palavra verdadeira, surge um novo e formidável aliado no campo do vencedor; aliado invisível até então, mas que se comporta como se estivesse lá o tempo todo: a Natureza (Ibidem, p.155).

A explicação aqui está mais relacionada ao que acontece depois da controvérsia do que propriamente ao final dela.

Durante sua descrição do processo de produção científica a asserção foi empurrada constantemente para o lado dos “fatos”, sua estrutura foi tornando-se mais convincente; dentro dos laboratórios, as forças de convencimento tornam-se ainda maiores. Seguindo essa lógica, a estabilização total ocorre quando as forças de convencimento tornam-se tão grandes que nenhuma oposição significativa se estabelece.

No entanto, no processo de interpretação da ciência, essa característica de competição e adaptação é apagada, e em seu lugar é estabelecido o que Latour chama de “Apelo à natureza”.

O que quisemos dizer, ao contestarmos sua (dos cientistas) obsessão por retórica e mobilização de caixas-pretas, foi que, dirimida a controvérsia, é a Natureza a aliada final responsável pela solução, e não os truques e recursos de retórica ou qualquer geringonça de laboratório (Ibidem, p.160).

Segundo Latour, embora o ambiente científico trabalhe com a lógica do fortalecimento, sua interpretação está marcada por outra lógica: a do desvelamento: A segurança dos silos de mísseis, A superioridade do modelo MX, a descoberta de uma substância não ocorreram porque os cientistas

conseguiram fortalecer suas asserções e conduzir a controvérsia para onde queriam, mas porque, desde início, era a própria natureza, a realidade a ser descoberta. “Enquanto as controvérsias estão vivas, a Natureza nunca é usada como árbitro final, pois ninguém sabe o que ela é ou diz. Mas, *dirimida a controvérsia*, a Natureza torna-se o juiz supremo” (Ibidem, p.161).

E acrescenta:

Para nós, leigos que queremos entender a tecnociência, é crucial definir a versão correta, porque na primeira versão, sendo a natureza suficiente para dirimir todas as discussões, nada temos que fazer, pois, por maiores que sejam os recursos dos cientistas, estes pouco importaram no fim; só a Natureza importa. [...] De acordo com a segunda versão, porém, temos muito trabalho pela frente, uma vez que, analisando os aliados e os recursos que dirimem, entenderemos tudo o que há para entender em tecnociência. Se a primeira versão for correta, nada teremos para fazer senão apreender os aspectos mais superficiais da ciência; se a segunda versão for mantida, tudo estará por ser entendido, exceto talvez os aspectos mais supérfluos e vistosos da ciência. [...] O problema se torna ainda mais delicado porque os cientistas sustentam simultaneamente as duas versões contraditórias, ostentando um ambivalência que poderia paralisar todos os esforços de segui-los (Ibidem, p.161).

Entende-se mais claramente agora a figura das “Duas faces de Jano”. A existência e a constante inversão de duas lógicas de que o autor parte e que justifica a metodologia de “seguimento”. Se de fato a interpretação da ciência se distancia assim de seus mecanismos, é imperativo que em primeiro lugar se observe e siga esses mecanismos; e em segundo, abandonar qualquer interpretação ou pensamento que esteja ou possa contaminar essas observações, impedindo que o mecanismo da ciência seja visualizado como ela realmente funciona.

Essa súbita reversão das relações dos cientistas com a natureza e com outros cientistas é um dos fenômenos mais intrigantes que já encontrei ao seguir seus passos. Acredito que a dificuldade de entender essa simples reversão que tenha feito da tecnociência algo de sondagem tão difícil até agora (Ibidem, p.163).

A impressão principal que se tira dessa primeira parte é a de uma análise discursiva; de uma ciência que, embora constantemente marcado por mecanismos sociais, permanece essencialmente retórica. Latour se esquivava de discutir um conceito de realidade, ou de que modo a ciência pode tocá-lo ou não. Embora seu pensamento não negue a existência de uma realidade objetiva, separada do sujeito observador, tão pouco oferece recursos para distinguir essa realidade daquela que é resultado da estabilização de uma caixa-preta.

No entanto, não se pode afirmar que essa é a proposta da obra. O autor constantemente relembra que seu objetivo é um “estudo de seguimento” ao invés de uma teorização, e ao menos inicialmente, não discute as implicações mais abrangentes desses estudos.

Ao invés disso, ele alarga o círculo de análise e insere novos fatores quando a prática científica se desenvolve para além dos muros dos laboratórios e universidades.

2.3 A CIÊNCIA COMO TÁTICA

2.3.1 TRADUÇÃO, SOCIOGRAMA E TECNOGRAMA.

Do arco que foi traçado até agora, seguem-se duas conclusões. A primeira é que a produção de fatos científicos se desenvolve num campo agonístico, em constante atrito com outras asserções e sujeitos, formando e rompendo ligações com o objetivo de alcançar a estabilidade (aceitação completa e ausência de modalização). O processo científico é social antes de ser epistemológico.

A segunda é que, sendo resultado de um processo coletivo e contextual, o status de uma asserção como verdadeira e falsa não se deve a seu conteúdo intrínseco, mas a resultado de um processo de convencimento que possibilitou que fossem reconhecidos como tais. A construção de um fato é um processo coletivo e seu status é algo que é decidido depois, e não antes desse processo.

Se o status de uma afirmação depende tão somente do que outros irão fazer dela, que ligações estabelecerá e que testes de força irá resistir; o objeto pode se modificar tanto e alterar suas ligações que perderá a conexão com seu criador. Esse problema é particularmente importante, pois crédito, responsabilidade e controle são aspectos chaves da prática científica.

O caminho que uma asserção e/ou artefato leva até se estabilizar como uma caixa-preta não é uma linha reta e não tem etapas definidas. Como ele se moverá e que ligações estabelecerá com a *rede* que o abriga definirá seu destino.

A incerteza que permeia esse caminho é resolvida de duas formas pelos construtores de fatos: Alistamento de pessoas e controle das mesmas.

Por alistar pessoas entende-se angariar apoios, ligações e interesses, de modo que a caixa-preta não seja ignorada. O alistamento de pessoas se dá fazendo-as encontrar a caixa-preta em questão como seu objeto de interesse, de modo que seja obrigatório sua passagem por ela. A tomada da caixa preta como possibilidade de realização do objetivo dos atores passa necessariamente por várias estratégias de convencimentos, desvios, criação e deslocamento de objetivos, criação de novos grupos, tornar invisível o desvio, etc.

Ao mesmo tempo em que é apropriada por várias pessoas ou grupos, a caixa preta pode ser aberta, contestada e assim desfragmentada. É necessário que o construtor de fatos também controle e os interesses de seus aliados, de modo que o seu próprio não seja perdido.

A interpretação dada pelo construtor de fatos aos aliados que ele alista é chamada de processo de **Tradução**. Ele permite que o que tenha sido criado dentro de uma rede muito específica (como o ambiente acadêmico ou laboratorial) seja aceito e circule por uma rede maior, como a sociedade em geral. O processo de tradução, ao mesmo tempo em que interpreta e convence mediante os interesses dos atores, também os movem para novos interesses.

Deste modo os atores são constantemente mobilizados para uma caixa-preta e interesses e ações são amarradas a ela, permitindo sua existência.

O controle desses aliados e conexões se mostra um problema inteiramente diferente. Mesmo com todos os aliados juntos é necessário que se mantenha uma coesão entre eles, ou o objeto de desfragmentará em meio aos diferentes objetivos ao qual é atribuído.

Essa unicidade e inviolabilidade se estabelecem mediante a conjunção de vários elementos, em sua maioria, técnicos (estruturas, peças, mecanismos, conceitos de funcionamento, etc.). Esse tecnograma, no entanto, pode alterar os interesses e influenciar no alistamento de aliados. Do mesmo modo, os interesses e ações dos aliados (agora, em seu conjunto, chamados de sociograma) podem modificar a constituição do tecnograma. Sociograma e Tecnograma são mutuamente dependentes e ambos são essenciais para o funcionamento e propagação do objeto em questão.

O ponto chave para se manter o tecnograma unido é o conceito de **máquina**.

A **máquina** se caracteriza por colocar várias forças diferentes organizadas e sob controle, ou seja, gerando uma **autonomia** para o conjunto. A formação de máquinas também é um processo de tradução, pois se transferem forças e elementos a operar ações que normalmente não fariam.

Tanto mais a máquina não se dissocie tanto mais resistirá à modificação ou falha, tornando-se de fato, uma caixa-preta: um objeto autônomo que é simplesmente usado e não questionado. A caixa preta é definida por sua autonomia e unicidade. Embora seja composta e mantida por vários elementos e conexões juntas, ela atua como uma peça única.

Os arranjos e ligações com o sociograma e o tecnograma mediante o processo de tradução são a chave pelo qual trabalham a ciência e a técnica. Todo o processo apresenta um caráter sociotécnico indissociável, pois no processo de tradução não importa tanto a natureza dos aliados e/ou ligações, mas sua efetividade e força. Qualquer elemento dos dois “mundos”, técnico ou social, participa desse processo, e essa participação não se modifica ou se diferencia segundo sua natureza. De fato, tanto a ligações sociais, como contribuição entre os interessados (governos, entidades, consumidores, etc.), quando sua estrutura técnica (funcionamento, rendimento, peças, etc.), podem influenciar de igual maneira na circulação do objeto na rede.

Para que uma caixa-preta se mova e perdure, é preciso a ação de diversas pessoas, mas tanto essas pessoas quanto o conjunto de objetos ao qual ela é agregada muda durante esse processo. Desse modo, se estabelece um parâmetro de acompanhamento e estudo do processo de construção de fatos e objetos.

Qualquer trajetória de qualquer objeto pode ser narrada a partir das observações das pessoas convencidas ou das associações feitas em determinados momentos. São dois ângulos de observação que partem de uma mesma premissa:

Entender o que são fatos e máquinas é o mesmo que entender quem são as pessoas. Quem descrever os elementos controladores que foram reunidos entenderá os grupos controlados. Inversamente, quem observar os novos grupos interligados verá como as máquinas funcionam e porque os fatos são duros. A única questão em comum é aprender *quais associações são mais fortes e quais são mais fracas*. Nunca estamos diante de ‘ciência, tecnologia e sociedade’, mas sim de uma gama de associações mais fortes e mais fracas; portanto, entender *o que* são os fatos e as máquinas é o mesmo que entender *quem* são as pessoas (LATOUR, 2000, p.232).

2.3.2 CONVENCIMENTO E ARREGIMENTAÇÃO.

O recrutamento de recursos e aliados é tão importante que sem eles, mesmo os fatos construídos dentro da ciência são deixados de lado e esquecidos. O próprio ambiente científico evoluiu para criar uma rede que facilitasse a criação e distribuição dessas novas criações. No entanto, fora do ambiente científico ainda existe um longo caminho até o fechamento de uma caixa-preta.

Há uma relação direta entre as dimensões de recrutamento no ambiente externo e a quantidade de trabalho que deve ser realizado internamente para que isso aconteça.

Do mesmo jeito que os testes de força proporcionados dentro do ambiente científico são indispensáveis para a formação e sobrevivência dos fatos e artefatos, a alimentação externa de recursos e apoio é essencial para que a caixa-preta se torne ponto de passagem obrigatório e sua força retórica aumente.

Portanto, a ciência deve desenvolver um lado interno e um externo afim de que tenha sucesso, pois os grupos interessados apóiam os elementos internos e os elementos internos mantêm alinhados os grupos interessados.

À medida que o trabalho interno prossegue, aumenta-se a quantidade de objetos e asserções que são produzidas. Tais elementos podem servir para ligar mais aliados, mas ao mesmo tempo elas precisam de sustentação. Exatamente por isso é necessário uma retroalimentação. Os cientistas precisam se alinhar e alinhar outros num mesmo interesse para sobreviver; as negociações de fora são tão importantes quanto as negociações de dentro, são dimensões mutuamente dependentes.

[...] a divisão interior/exterior é resultado provisório de uma relação inversa entre recrutamento 'externo' de interesses – sociograma – e o recrutamento 'interno' de novos aliados – o tecnograma. A cada passo do caminho, altera-se a constituição daquilo que é 'interno' e daquilo que é "externo" (Ibidem, p.262).

Nesse processo, elementos novos são criados internamente e novos aliados são alistados externamente. "É absolutamente impossível delinear um quadro externo somente social e um quadro interno somente técnico" (Ibidem, p.266).

É exatamente essa capacidade de angariar recursos e pessoas que cria diferenças entre cientistas e laboratórios. Criam-se assim centros capazes de mobilizar grandes quantidades de aliados, destacando-se da rede e adquirindo grande capacidade de convencimento e persuasão, essa capacidade por sua vez é revertida na conquista de mais aliados e recursos. Uma vez que essa retroalimentação continue funcionando e crescendo, forma-se uma rede forte e “dura” com a capacidade de convencimento e mobilização que é a ciência moderna.

Grandes centros ou cientistas em geral progridem conforme o número de recursos ou aliados que alista ou pelo qual é alistado. Essa rede é composta de tantos e tão heterogêneos elementos o quanto possível; no entanto, isso é imperceptível devido ao mecanismo secundário de atribuição de responsabilidade.

Latour define a tecnociência como o aglomerado de elementos amarrados ao conteúdo científico, por mais insólitos e estranhos que pareçam. Ele distingue esse conceito do de “ciência e técnica”, que expressa o resultado do processo secundário de atribuição de responsabilidade.

O que importa nos elos que constituem a tecnociência não é a sua classificação entre científico e social, mas entre forte ou fraco. Os julgamentos de atribuição sobre a dinâmica social ou técnica da ciência devem ser evitados. Pois procedem de um mecanismo de interpretação posterior do progresso científico.

2.4 A CIÊNCIA COMO REDE.

A própria dinâmica científica se caracteriza por essa diferenciação do entorno. Os fatos científicos são duros, ou seja, feitos para resistir, combater e mudar comportamentos. O próprio discurso científico utiliza-se de uma oposição entre sua própria racionalidade e a irracionalidade do entorno para se expandir, pregando um método claro e objetivo responsável por sua autoridade no mundo moderno.

Para Latour, essa diferença não é consequência desse método, mas resultado de uma diferença de escala entre o alistamento e controle das pessoas que a ciência opera e as demais redes e sistemas de asserções.

Como já dito, a malha tecnocientífica trabalha com constantes alistamentos e ligações capazes de dar dureza e poder de convencimento as asserções que cria. Seu regime de transmissão de fatos é completamente diferente do regime do senso comum. Nada que não esteja amarrado a um número muito maior de elementos pode sobreviver intacto dentro dessa rede.

Tanto essas alegações, quanto essa necessidade de busca constante de aliados, desencadeiam choques com os sistemas de asserções e crenças do entorno (seja o senso comum, sejam culturas distantes), disparando assim acusações de irracionalidade. Essas acusações ocorrem nas duas vias e partem exatamente desse cruzamento e enfrentamento entre diferentes sistemas e associações.

Não há, estritamente, linhas divisórias como racionalidade e pensamento metódico. Há tão somente redes diferentes, trabalhando com um regime diferente de circulação de asserções. Essa grande distância entre e quantidade de aliados que a prática científica consegue angariar cria uma impressão de grande divisor entre o conhecimento científico e as “crenças” do entorno.

2.4.1 CICLOS DE ACUMULAÇÃO E MOBILIZAÇÃO

A constante necessidade de mobilização de elementos para sustentar uma afirmativa e assim como a procura de estabelecer uma assimetria diante de asserções rivais tem sido uma constante ao longo de toda obra, ao chegar ao seu capítulo final, o autor irá adentrar na sua parte mais teórica, juntamente com o esboço de história da ciência. Ambos esses movimentos estão instalados sobre o conceito de **ciclos de acumulação**.

Os ciclos de acumulação são viagens com o intuito de trazer o maior número de elementos num determinado centro. Nessas viagens informações das mais variadas possíveis (amostras, descrições, relatos, etc.) são **inscritas** e levadas ao centro de onde se originou a expedição.

As informações acumuladas nesse centro geram um tipo de conhecimento diferente do comumente produzido até então, pois sua aquisição não se baseia tanto numa experiência, mas numa familiaridade adquirida com

o local explorado. Essa familiaridade, no entanto, não é direta, mas produzida por essas inscrições que são recolhidas ao longo do ciclo.

As informações inscritas (dados, descrições, medições, relatos, etc.) permitem que o centro possa “antever” o que quer que a periferia possua, criando um tipo de familiaridade que possa ser transmitida independente do contado com a periferia em si. Inicia-se então a estruturação de um conhecimento que poderá ser acumulado e repassado.

Essas inscrições, no entanto, devem possuir algumas características chave para que se sejam confiáveis, e principalmente, criem uma assimetria e uma diferença de poder.

Toda informação que transita pelo centro deve passar por um processo que a torne **disponível**, sujeita a manipulação. Esse processo consiste em transformar os dados em formas que possam ser transferidos de um lugar para outro (móveis), que mantenham a integridade e não sejam distorcidos (estáveis) e que possam ser agregados juntos, independente de sua natureza (combináveis). Assim, esse conjunto de informações, inscrições e demais elementos que são acumulados e disponibilizados pelo centro, são chamados “Móveis estáveis combináveis” (M.E.C).

Essas características permitem que os M.E.Cs sintetizem ao mesmo tempo um amplo número de elementos do local explorado, fazendo com que esses elementos ganhem uma disponibilidade extraordinária. Quem está no centro não somente tem acesso a eles, mas também é capaz de **abarcá-los com um olhar**, e utilizá-los com a maior eficiência possível.

Assim, cria-se assim uma assimetria: o acúmulo de inscrições no centro permite que o mundo ao entorno se torne mais previsível, permitindo que se possa agir sobre ele.

É através desse acúmulo e inscrição que vários elementos do real (dados do ambiente ou do objeto) são articulados de modo que se tornem móveis estáveis combináveis. Isto é, elementos que possam ser combinados e, ao mesmo tempo, permaneçam fixos e estáveis. Essa “tradução” do real em elementos manipuláveis é o principal elemento da revolução científica. Suas principais formas são a adoção do número como forma de descrição do real (matematização do real), produção de instrumentos, criação e prospecção de registros, adoção de medidas e padrões, etc.

Esse acúmulo de elementos em um determinado centro permite que se crie uma diferença de tempo e espaço entre o centro e o ambiente em questão (montagem e execução de experimentos que simulem as condições naturais). A partir do centro então, inicia-se uma manipulação desses dados, devido exatamente a mobilidade e disponibilidade das inscrições reunidas.

As inscrições precisam ser mobilizadas em unidades combináveis e estáveis, de modo que quando alguém tomar um elemento, também esteja tomando tantos outros sintetizados dentro dele. A cada “tradução” feita dessa maneira algo é ganho.

Essa mobilização deve atar o maior número de elementos possível, sem perder demasiadamente o significado e o peso de cada um. Tal ideal é alcançado mediante o reconhecimento e/ou de nexos entre os diversos elementos, mediante principalmente o cálculo. A constante recombinação freqüente aumenta a disponibilidade, a imutabilidade e a permutabilidade dos elementos, dando um amplo poder aos cientistas.

Latour identifica como **Abstração** esse processo pelo qual cada estágio extrai e sintetiza mais elementos do estágio anterior de tal maneira que reúna num lugar tantos recursos quanto for possível. A partir do momento que as intersecções de diversos elementos sejam mobilizadas em tão grande número que abranjam toda uma área (todo um tópico de estudo, todo um lócus) forma-se uma **Teoria**. O ultimo estágio desse grande processo de tradução garante tanta mobilidade, imutabilidade e permutabilidade que permite que todo um vasto leque de informação seja tratado de forma unificada.

Vimos que a processo científico é por natureza sociotécnico. Sua força provém do domínio e aprimoramento de uma técnica altamente social. Nesse processo científico, a tradução é usada na criação de uma rede de indivíduos, instituições e idéias capazes de convencer e mover forças cada vez maiores – sejam físicas ou sociais. Por essa perspectiva, a força da sociologia da ciência de Latour está na luz que lança no processo de transformação da ciência em uma das forças motrizes da modernidade.

3. A PROPOSTA DA TEORIA ATOR-REDE E SUAS INFLUÊNCIAS

Como já dito anteriormente, o trabalho teórico desenvolvido em *Vida de laboratório* e *Ciência em Ação* termina por estruturar uma teoria coesa da constituição do conhecimento científico, cujo cerne pode ser sintetizado em dois pontos bases.

O primeiro é a estrutura do conhecimento científico enquanto rede. A ciência é uma construção sócio-técnica na qual elementos políticos (aliados, apoio, sustentação), técnicos (instrumentos, máquinas, laboratórios) e discursivos (representações, asserções, argumentos, informações) são agrupados de modo a gerar uma estrutura de associações altamente especializada em convencer e mover pessoas.

O segundo ponto é que a definição, avaliação e até mesmo criação de elementos dessas redes se dá segundo os seus próprios desempenhos dentro delas. Ou seja, é o seu impacto, sua força e sua influência dentro da rede que definiria o status que um elemento deve ganhar dentro do estudo, independente de sua origem. Uma lógica das essências é substituída por uma lógica das performances, a agência não cabe somente aos sujeitos (humanos), mas cada elemento, inclusive os próprios objetos das discussões são actantes, tem a capacidade de atuar na rede. Colocado de modo mais simples, são atores (cf. QUEIROZ E MELO, 2008).

A teoria ator-rede constrói assim um raciocínio consistente, e a partir desses dois conceitos bases, estabelece um método próprio de trabalho. Como dito acima, a pedra de toque é o desenvolvimento da rede, o acompanhamento das conexões que os atores estabelecem entre si, e que forças movem. Ao colocar o desempenho acima de qualquer categoria pré-definida, o desenvolvimento do estudo ganha fôlego, mas seus limites tornam-se embaçados e indistintos. De fato, a teoria não oferece nenhuma especificação de onde o acompanhamento deva ou não cessar.

Isso é particularmente perceptível ao lançarmos um olhar mais abrangente a *Ciência em Ação*. Latour conduz seu leitor a cenários cada vez mais abrangentes, seja no espaço (passando das controvérsias aos laboratórios e destes à sociedade em geral) ou no tempo (ao examinar

retrospectivamente os processos de estruturação da ciência moderna ou a formação de especializações). Como faz questão de demonstrar, próprio ordenamento social participa da dinâmica da construção da rede. Não há um limite onde a influência do contexto cessa para dar espaço à dinâmica científica, ou vice-versa.

Essa característica da teoria de Latour oferece espaço para uma série de questões mais abrangentes. Não há como não se questionar quais outras redes se desenvolvem na sociedade e qual a extensão de sua influência na civilização que as abrigam.

Embora não se encaixe propriamente em suas obras de sociologia da ciência, não se pode descartar que *Jamais fomos modernos* (LATOUR, 1994) guarda grande continuidade com suas obras anteriores. Sobre a base desses trabalhos, as questões se abrangem: Que novas perspectivas a teoria ator rede tem para a compreensão da sociedade moderna? Que questões ela é capaz de responder? Diante de uma nova ótica, quais elementos permanecem ou mudam? Tendo em vista a importância dessa obra para o amadurecimento do pensamento latourniano, não se pode deixar de citá-la. Nos concentramos porém aos seus aspectos que guardam mais relação com a sociologia da ciência do autor.

Em *Jamais fomos modernos* Latour expõe que não é somente nossa concepção de ciência que está deslocada, mas todo paradigma de modernidade precisa ser revisto.

Sua tese advoga que a “invenção” da modernidade se efetuou a partir do estabelecimento de uma série de separações arbitrárias que pré-determinaram a forma como compreendemos o mundo. A apreensão de algo só pode acontecer segundo dois pólos: o natural (dotado de qualidades primárias e absolutas) e o cultural (constituído de qualidades secundárias e contingentes). Qualquer objeto de estudo, qualquer elemento sobre o qual pensar deve ser classificado entre natural ou social, coisas ou representações, fatos ou símbolos, matéria ou idéias.

Ocorre que existem elementos que não podem ser explicados por um pólo ou por outro. Esses elementos híbridos, multiplicados ao longo da modernidade, não recebem o devido tratamento enquanto tal. Sua existência

é ignorada por essa normatização dos modernos, ao que o autor chama de “Constituição Moderna”

Essa separação do reino das coisas em si e o reino dos homens entre si teria limitado nossa dificuldade de abordar esses híbridos, que com o passar do tempo, continuaram a ser produzidos indefinidamente.

Ao mesmo tempo em que se estabeleceu essa divisão interna, a demarcação entre moderno e não moderno também se estabeleceu externamente, atribuindo um status inferior às culturas em que não haviam operado a separação entre natural e social.

Ocorre que uma separação efetiva entre a natureza e a sociedade nunca aconteceu. Nunca fomos modernos. Apesar de ser negada, a produção de híbridos nunca cessou; pelo contrário, aumentou drasticamente, a ponto do homem contemporâneo se sentir “perdido” e “confuso” sobre como tratar esses elementos.

Para Latour, a solução de tal problema se encontraria numa antropologia reflexiva ou, como ele próprio define, uma antropologia simétrica. Ou seja, a aplicação do método etnográfico a própria sociedade moderna. O método etnográfico teria se mantido imune a fissão estabelecida pelos modernos, exatamente por estudar os povos ditos “primitivos”, que nunca teriam operado a separação entre natureza e cultura, a antropologia etnográfica teria conservado um método de compreensão que trata os elementos da sociedade como inevitavelmente vinculados. Bastaria, portanto, que essa etnografia não permanecesse se aplicasse somente para “eles”, mas se voltasse igualmente para “nós”, e principalmente, que se concentrasse nos locais por excelência de fabricação de híbridos: a prática científica.

Vemos aqui um eco da mesma proposta de seguimento de *Ciência em Ação*, todavia, temos uma aplicação deste mesmo método de maneira mais robusta e ampliada. As bases de pensamento permanecem as mesmas. De fato, pode-se afirmar que o seguimento da rede científica continua e se estende, captando assim a própria constituição da modernidade.

3.1 ENSAIOS DE APLICAÇÃO DOS CONCEITOS: OS ESTUDOS DE CASO

Enquanto as linhas mestras do pensamento de Bruno Latour se encontram em obras de cunho geral, como *Ciência em Ação* e *Jamais fomos modernos*, há algumas obras em que o autor se debruça sobre objetos mais delimitados e específicos.

Esses estudos de caso, embora de caráter menor, marcam não somente pontos de transição de seu pensamento como também se tornam oportunidades de aplicação dos conceitos e métodos trabalhados em suas obras maiores.

The pasteurization of France (LATOUR, 1993) é um trabalho de história da ciência publicado inicialmente em 1984, sob o nome de *Les Microbes: guerre et paix, suivi de irréductions*, e posteriormente aumentado e revisado em sua tradução inglesa de 1988. Nessa obra de transição entre *Vida de Laboratório* e *Ciência em Ação*, Latour se debruça sobre a figura de Louis Pasteur, e analisa o movimento de higienização e saneamento básico operado na França no século XIX.

O argumento principal do livro é de que a revolução microbiológica não foi resultado do gênio de um único cientista, mas de um movimento multifacetado, onde diversos grupos sociais (com diferentes interesses) teriam progressivamente se aliado na adoção do projeto de higienização. Pasteur, embora no centro desse processo, estaria longe de ser seu condutor.

O livro é dividido duas partes, sendo a primeira o estudo do caso em si, dividido em três capítulos. A segunda apresenta uma série de reflexões teórico-filosóficas acerca dos conceitos de “força” e “razão” nos estudos sociais das ciências.

O primeiro capítulo do estudo sobre Pasteur apresenta o grupo dos higienistas e seu projeto de saneamento e melhoramento das condições de vida da cidade de Paris. Esse grupo ganhou gradual ascensão ao ligar-se a Pasteur e sua microbiologia. De fato, a aliança teria beneficiado a ambos: o movimento higienista teria ganhado um “profeta”, um centro a partir do qual mobilizar a limpeza das cidades, ao passo que Pasteur e seus seguidores teriam ganhado publicidade, poder de convencimento e mais acesso a fundos de pesquisa.

Progressivamente, como descrevem os demais capítulos, essa aliança foi eficaz o suficiente para angariar e recrutar mais apoiadores, interceptando e suprimindo seus interesses, tais quais os médicos (preocupados com o tratamento das doenças) e biólogos (interessados nas características nos novos bacilos).

Observa-se nesse estudo um prelúdio do conceito de rede, seja através da análise dos diversos grupos envolvidos ou pela crítica intensa às generalizações e classificações que marcam os estudos de história e sociologia da ciência. A percepção do cientista sozinho, mudando o mundo a partir de seu laboratório, exemplificada na obra pela “*Hagiografia Pasteuriana*” (cf. Idem, 1996), é desmembrada pela conclusão de que a revolução microbiológica (com sua miríade de atores e elementos) não foi obra de Pasteur, mas o mito “Pasteur” foi feito pela revolução microbiológica.

Aramis, or the Love of technology (LATOUR, 1996) é outro estudo de caso, publicado em 1992, ganhado sua tradução para o inglês em 1996. É a primeira obra do autor publicada logo após o amadurecimento de sua teoria em *Jamais fomos modernos*. Dessa vez, Latour propõe um relato etnográfico sobre a elaboração, construção e posterior fracasso de ARAMIS, um sistema rápido de transporte pessoal, executado entre 1969 e 1987 em Paris e nas cidades aos seus arredores.

O objetivo de tal estudo é o de investigar como e porque projetos tecnológicos tornam-se objetos tecnológicos. Quais ações, práticas ou eventos contribuem para que um projeto “ganhe” ou “perca” realidade.

O livro é escrito em forma de um relato novelístico, onde dois personagens (o jovem engenheiro e o velho sociólogo) investigam o “assassinato” de ARAMIS. Mediante a interação desses dois personagens o autor desenvolve seu argumento. Todos os fenômenos tecnológicos foram constituídos sobre uma miríade de transações dentro da sociedade, e adquiriram diferentes “ordens” de realidade ao longo do tempo. Qualquer projeto precisa estar cada vez mais ligado aos elementos circundantes, afim de adquirir “força” e adentrar cada vez mais na realidade. Sem esse investimento promovido por seus defensores, sem esse “amor” constantemente aplicado, os projetos permanecem simples idéias no papel.

O texto é constantemente pontuado das fontes reunidas por Latour, tanto documentais (relatórios, entrevistas, estudos de engenheiros, comunicações, etc.), quanto iconográficos (mapas, tabelas, diagramas, etc.).

Todos esses elementos objetivam montar um relato etnográfico, que tal qual propõe a sua teoria ator-rede, siga a rede de associações de ARAMIS e a partir de um seguimento empírico, aplique os conceitos trabalhados em suas obras anteriores.

3.2 A ESPERANÇA DE PANDORA

Em 1999, Latour lança *A Esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos* (2001). A obra é um apanhado de estudos de caráter essencialmente filosófico onde o autor se propõe a oferecer sua contribuição aos debates dentro do campo da epistemologia e estudos sociais da ciência.

Os capítulos do livro apresentam artigos revisados de Latour os quais, embora independentes entre si, são revisados e rescritos para cumprir a função de construir uma linha de análise sobre a natureza dos estudos científicos na atualidade. Nele, Latour busca “abrir a caixa-preta dos fatos científicos” (Idem, 2001, p,37), pois esta, tal como a caixa de pandora, estaria repleta de “pragas”: as visões equivocadas sobre o processo de produção do conhecimento.

Cada capítulo expõe um ponto de argumentação crítico acerca da dessas visões, ao mesmo tempo em que analisa e desconstrói, através de exemplos, cada uma delas.

Sendo uma obra de caráter filosófico, o autor se volta para problemas clássicos da epistemologia, como a apreensão do conhecimento e a relação sujeito-objeto. Latour usa o conceito de referência circundante para explicar esses problemas. Segundo esse conceito, entre a mente e o objeto estabelece-se uma cadeia de relações que ganha e perde propriedades conforme esta mesma é construída.

Nos capítulos que se seguem, o autor aprofunda uma análise de como a associação entre ciência e realidade social é um componente essencial na construção do conhecimento. A ciência seria, portanto, um acúmulo progressivo de mediações que se formariam de forma contínua ou

descontínua. As construções dessas mediações não se dariam de modo meramente teórico, mas acompanhados de elementos heterogêneos, políticos e/ou tecnológicos, tais quais: instrumentos, aliados, autonomização, representação pública, etc. Volta-se aqui à rede de sustentação do fato científico exposta em ciência em ação.

Sendo fatos e artefatos científicos a construção de redes de associação. A ciência se ocuparia tanto mais das modificações nos elementos dessas redes que nos objetos em si. A partir dessa perspectiva, os fatos científicos mudariam *ao longo do tempo* e *dentro do tempo*, tornando possível assim construir uma “história das coisas”. Ao invés do status de substâncias estáticas escritas no livro da natureza, temos produções científicas que são definidas por suas performances ao longo do tempo.

Por fim, Latour expõe o que seriam as esperanças encontradas no fundo dessa caixa de pandora: a substituição da dicotomia sujeito-objeto por um estudo das articulações pelo qual o conhecimento se constrói; uma revogação de divisões pré-estabelecidas entre natureza e sociedade; e, enfim, a proposta simétrica estabelecida em seus trabalhos anteriores.

Escrito oito anos após *Jamais fomos modernos* e doze anos após *Ciência em Ação*, podemos tomar *A esperança de Pandora* como uma revisão e atualização dos conceitos apresentados nos livros anteriores. Latour atualiza e reafirma seu posicionamento no campo sociológico e epistemológico. A partir desta obra, o foco do autor irá se transferir para as consequências e propostas que a teoria ator-rede pode assumir na contemporaneidade, voltando suas reflexões da discussão epistemológica para a ação política.

CONCLUSÃO

Percorremos um longo caminho através da história da sociologia da ciência e dos recentes debates que moldaram a forma dessa disciplina nos últimos anos. Percebemos a predominância de uma mesma linha de questões, tratadas de diversos ângulos e propostas.

Essa grande variedade de perspectivas teria operado em favor desse campo, gerando uma série de trabalhos originais capazes não somente de comunicar as preocupações desse campo, como alimentar uma discussão que facilmente rompe os limites disciplinares.

Bruno Latour pode ser considerado um perfeito exemplo desse processo. Percebemos em sua obra o constante problema da análise da tecnociência moderna. Na ânsia de resolver tal questão seu pensamento debruça e se desenvolve nas mais diversas direções sem no entanto perder o a unidade.

Sua proposta se apresenta duplamente sócio-técnica. Em primeiro lugar por propor o estudo das conexões entre o social e o tecnocientífico, através do estudo simétrico do social e a posição dos artefatos, das teorias e dos experimentos na produção da ciência, que emerge como uma rede sócio-técnica. Em segundo lugar, a socio-técnica se mostra, também, no seu tipo de abordagem. Uma vez que não se restringe a uma mera análise dos aspectos sociais da tecnociência, mas a atribuição de explicações tanto técnicas como sociais ao processo de produção de fatos científicos.

A partir desse momento, passamos a acompanhar não somente um conceito isolado, mas o desenvolvimento de sua metodologia de trabalho, acompanhada de uma crítica a categorias chaves de produção científica. Para tanto, Latour propõe um novo *modus operandi* para o desenvolvimento da ciência. Essa “revolução” se expressa formalmente na teoria ator-rede.

O pensamento do autor tece claramente um caminho e é marcadamente contínuo. A partir dos estudos empíricos sobre a atividade científica, origina-se um novo método de estudo, que por sua vez culmina na proposição de uma teoria social.

O cenário da sociologia da ciência ainda é novo e diverso. E por mais original que seja, o pensamento de Bruno Latour ainda é uma corrente que compete com várias outras, tão extensas e profundas como a sua própria. O desenvolvimento desse campo ainda está nublado por seus constantes embates e controvérsias. A rede da sociologia da ciência ainda está por se formar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRÜSEKE, Franz Josef. **A modernidade técnica: contingência, irracionalidade e possibilidade**. Florianópolis: Insular, 2010.

CARRARA, Sérgio, *Uma tempestade chamada Bruno Latour: a antropologia da ciência em perspectiva*. In: **PHYSIS**: rev. Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 12 (1): 2002, pp. 179-203.

FETZ, Marcelo; DEFACCI, Fabrício Antônio; NASCIMENTO, Lerisson. *Olhares sociológicos sobre a ciência no século vinte: mudanças e continuidades*. IN: **Sociologias**, Porto Alegre, ano 13, nº27, Maio-Agosto, 2001, p.284-317.

FREIRE, Leticia de Luna, *Seguindo Bruno Latour: notas para uma antropologia simétrica*. In: **Comum**, Rio de Janeiro. vol. 11 nº26, jan-jun 2006, p.46-55.

GALIMBERTI, Umberto. **Psique e Techne: o homem na idade da técnica**. São Paulo: Paulus, 2006.

HEIDEGGER, Martin. **Ensaio e conferências**. Petrópolis: Vozes. 2010.

HOCHMAN, Gilberto. *A ciência entre a comunidade e o mercado: leituras de Kuhn, Bourdieu, Latour e Knorr-Cetina*. In: PORTOCARRERO, Vera (org.). **Filosofia, história e sociologia das ciências I: abordagens contemporâneas**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994. pp. 199-232.

KROPF, Simone Petraglia; FERREIRA, Luiz Otávio. *A prática da ciência: uma etnografia de laboratório*. IN: **História, Ciências, Saúde**, Rio de Janeiro, vol. IV (3) Nov 1997-Fev 1998, p.589-597.

KUNH, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2011.

LATOUR, Bruno. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos**. Bauru, São Paulo: EDUSC, 2001

_____. **Aramis, or the love of technology**. Cambridge: Harvard University Press.1996

_____. **Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Editora Unesp, 2000.

_____. **Jamais fomos modernos: ensaios de antropologia simétrica**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994

_____. **Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia**. Bauru, São Paulo: EDUSC, 2004.

_____. **The pasteurization of France**. Cambridge: Harvard University Press.1993.

LATOUR, Bruno. Woolgar, Steve. **A vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos**- Rio de janeiro: Relume Dumará, 1997.

LIMA, Nísia Trindade. *Valores sociais e atividades científicas: um retorno à agenda de Robert Merton* In: PORTOCARRERO, Vera (org.). **Filosofia, história e sociologia das ciências I: abordagens contemporâneas**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994. pp. 151-174.

MANNHEIM, Karl. **Ideologia e Utopia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

MANNHEIM, Karl; MERTON, Robert K; MILLS, Wright. **Sociologia do conhecimento**. Rio de Janeiro, 2ª Ed. Zahar. 1974.

OLIVA, Alberto. *Kuhn: o normal e o revolucionário na reprodução da racionalidade científica* In: PORTOCARRERO, Vera (org.). **Filosofia, história e sociologia das ciências I: abordagens contemporâneas**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994. pp. 67-102.

PALÁCIOS, Manuel. *O programa forte da sociologia do conhecimento e o princípio da causalidade* In: PORTOCARRERO, Vera (org.). **Filosofia, história e sociologia das ciências I: abordagens contemporâneas**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994. pp. 175-198.

PORTOCARRERO, Vera. *Introdução*. In: PORTOCARRERO, Vera (org.). **Filosofia, história e sociologia das ciências I: abordagens contemporâneas**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1994. pp. 17-22

PREMEBIDA, Adriano; MONTEIRO NEVES, Fabrício; ALMEIDA, Jalcione. (2011). *Estudos sociais em ciência e tecnologia e suas distintas abordagens*. IN: **Sociologias**, Jan-Abril, 22-42.

QUEIROZ E MELO. Maria de Fátima de. *Mas de onde vem o Latour?*. IN: **Pesquisas e Práticas Psicossociais** 2(2), São João Del-Rei, Fev.2008. p.258-268.

ROSSI, Paolo. **O nascimento da ciência moderna na Europa**. Bauru, São Paulo: EDUSC, 2001

TEIXEIRA, Márcia de Oliveira. *A ciência em ação: seguindo Bruno Latour*. IN: **História, Ciências, Saúde**, Rio de Janeiro, vol. VIII (1). Mar-Jun 2001. pp265-272.